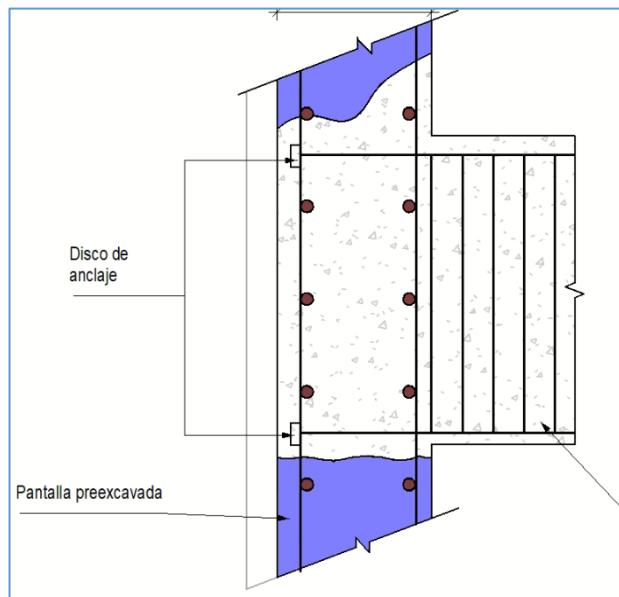


DISCOS DE ANCLAJE EN BARRAS DE REFUERZO



1. Introducción y Definición

En concreto armado, el anclaje de las barras de refuerzo es fundamental para asegurar que las fuerzas internas (tensiones en el acero) se transfieran eficientemente al concreto y entre los distintos elementos estructurales (como vigas, columnas y muros). Habitualmente, el anclaje se logra mediante:

- Longitud de desarrollo dentro del hormigón,
- Ganchos y dobleces,
- Barras con cabeza o sistemas mecánicos,
- Discos o placas de anclaje (anchor plates) en aplicaciones específicas.

En el contexto de refuerzos post-instalados o conexiones con elementos preexistentes, los discos de anclaje sirven como superficie de apoyo o transmisión de cargas para barras o pernos que no pueden desarrollar anclaje por longitud de desarrollo tradicional.

2. Marco Normativo en Colombia

2.1 Normas Sismo-Resistentes – NSR-10

En Colombia, el diseño y detallado de concreto estructural (incluidas vigas, columnas y muros) se rige por el Título C del NSR-10, el cual adapta las disposiciones del ACI 318 al medio colombiano para el concreto reforzado.

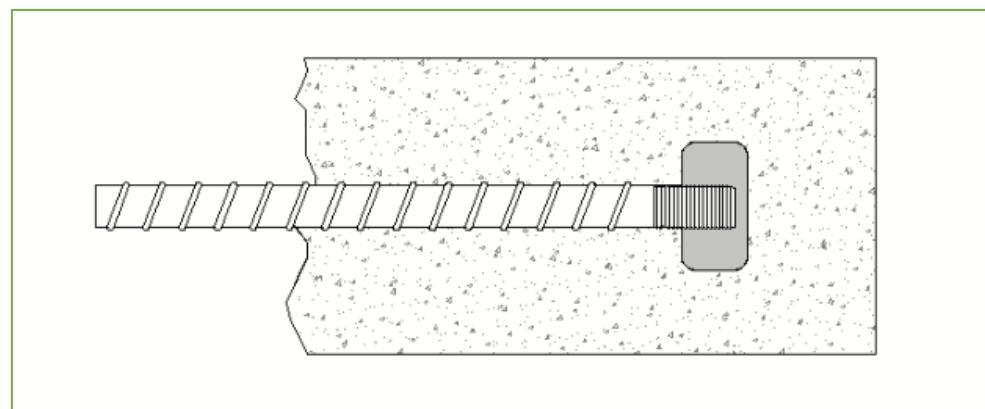
Aunque la NSR-10 no menciona explícitamente "discos de anclaje" como dispositivo, sí contempla fuertemente la necesidad de anclar las barras de refuerzo al finalizar en otro elemento, lo cual implica que toda conexión debe permitir la transferencia de fuerzas sin deslizamiento ni falla prematura.

2.2 ACI 318 y Liderazgo Internacional

El ACI 318 (norma de referencia adoptada por la NSR) contiene disposiciones detalladas sobre:

Longitud mínima de anclaje para barras (gancho, cabeza, doblados),
Cálculo de la resistencia a extracción (modos de falla por tracción o corte),
Tratamiento de grupos de barras en conexiones.

En el ACI 318-25, por ejemplo, se han incorporado criterios más precisos para el anclaje de grupos de barras reforzadas, reconociendo modos de falla específicos y la necesidad de considerar factores de confiabilidad y redundancia.



3. Rol de los Discos de Anclaje en Barras de Refuerzo

3.1 ¿Qué son y Para qué Sirven?

Un disco de anclaje (o placa de apoyo) puede definirse como un elemento —generalmente de acero— que:

- Distribuye esfuerzos de tracción o compresión de una barra de refuerzo en una superficie mayor de concreto,
- Evita que la barra "corte", actuando como superficie de soporte,
- En conexiones post-instaladas, sirve para transferir fuerzas hacia la estructura existente.

Es especialmente útil cuando:

- No se puede desarrollar la longitud de anclaje estándar (por congestión de armado, geometría, o interferencias),
- Se anclan barras al extremo de un elemento existente (ej. vigas, columnas, muros),
- Se emplean refuerzos post-instalados (es decir, barras fijadas después del hormigonado).

Esto es consistente con la práctica de anclajes post-instalados diseñados de acuerdo con las disposiciones generales del ACI para transferir carga entre refuerzo y concreto.

4. Diseño y Detallado Según el Tipo de Elemento

4.1 Vigas

En vigas, el anclaje de barras —especialmente en zonas de máximos momentos flexionantes— es crítico. La normativa exige que el refuerzo longitudinal pueda desarrollar su resistencia dentro del concreto (por longitud, ganchos o doblados). Un disco de anclaje puede usarse cuando es imposible lograr la longitud de desarrollo por congestión de refuerzo o geometría; en tal caso, la placa debe diseñarse para:

- Soportar la fuerza de tracción cortante y axial de la barra,
- Tener un área suficiente para evitar punch-through (perforación del concreto).

El detalle concreto debe garantizar que estas fuerzas se transfieran sin generar fallas prematuras en la sección.

4.2 Columnas

En columnas, el anclaje de barras superiores e inferiores es esencial para la continuidad estructural. Un disco de anclaje puede facilitar:

- Conexiones de pilares existentes con refuerzos adicionales,
- Retención de barras post-instaladas cuando se realiza un refuerzo sísmico o ampliación estructural.

Dado que las columnas están sujetas tanto a cargas axiales como a momentos inducidos por viento o sismo, el diseño del disco debe considerar ambos modos y asegurar que la interacción entre acero y concreto no reduzca la capacidad de carga.

4.3 Muros

En muros estructurales o de cortante, el refuerzo longitudinal debe anclarse eficientemente en las esquinas y conexiones con otros elementos pese a la alta densidad de refuerzo.



Los discos son útiles cuando se anclan barras en esquinas o superficies donde el desarrollo de longitud es difícil debido a la congestión, facilitando la transmisión de esfuerzos en tracción o compresión de la barra al sistema muro-columnas.

5. Criterios de Diseño de Anclaje con Discos

5.1 Longitud de Desarrollo

Según ACI, la longitud de desarrollo de una barra depende de su diámetro, recubrimiento, resistencia del concreto, presencia de confinamiento lateral y tipo de acabado superficial del acero. El uso de un disco normalmente se considera cuando no es posible cumplir este requerimiento por otros medios.

5.2 Modos de Falla

Un sistema de anclaje puede fallar por:

- Falla del acero,
- Falla por ruptura del concreto alrededor del anclaje,
- Deslizamiento de la barra.

El disco amplía el área de transferencia de carga, reduciendo el riesgo de ruptura localizada del concreto, siempre que su diseño estructural sea capaz de distribuir tensiones adecuadamente.

5.3 Conexiones Post-Instaladas

Para refuerzos post-instalados (barras insertadas en perforaciones y fijadas con anclaje químico o mecánico), el disco también puede formar parte del sistema de anclaje que completa el desarrollo de la barra si el concreto existente no cumple con la longitud de desarrollo estándar.

6. Requerimientos Constructivos

Verificación del recubrimiento mínimo de las barras (según NSR),
Control de tolerancias de posición y espaciado,
Protección contra corrosión y control de calidad del anclaje,
En trabajos post-instalados, uso de adhesivos o sistemas mecánicos certificados para anclaje.

7. Conclusiones

1. Los discos de anclaje son elementos auxiliares de diseño para casos en que no se puede lograr la longitud de desarrollo tradicional de barras de refuerzo o cuando se requiere transmitir esfuerzos en conexiones complejas (vigas, columnas, muros).



2. Aunque la NSR colombiana no prescribe específicamente discos de anclaje, el ACI 318 adaptado por la NSR sí exige que el anclaje estructural (incluyendo post-instalados) cumpla criterios de transferencia de cargas y modos de falla aceptables.

3. El uso correcto de discos de anclaje debe estar respaldado por cálculos estructurales que consideren modos de falla, recubrimientos, y condiciones de carga específicas para vigas, columnas y muros.

Algunas marcas y referencias que pueden ser empleadas son:

- **RAMALZA:** Terminal o barra de cabeza
- **DAYTON:** D350 Taper Lock – End Anchor Disc
- **SMARTCOUPLERS MG:** Terminal o Anclaje de Cabeza (Rosca UNC)

Estas son sugerencias y para cada caso se debe consultar con su proveedor.